

ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ ДИСПЕРГИРОВАНИЕ ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ НАГАРООБРАЗОВАНИЯ

Сергей Уминский, Анатолий Яковенко

Одесский государственный аграрный университет
Адрес: Украина, 27037, г. Одесса, ул. Канатная, 99. e-mail: umoshi@mail.ru

Аннотация: Обоснованно и разработана методика использования гидродинамических излучателей для диспергирования дизельных топлив с целью снижения нагарообразования.

Ключевые слова: гидродинамический излучатель, акустическая волна, отражатель, диспергирование, дизельное топливо.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что ультразвуковую обработку дизельных топлив можно использовать в качестве средство борьбы с нагарообразованием [1]. В этой работе сформулированная целесообразность применения ультразвука улучшения показателей, которые характеризуют склонность дизельных топлив к нагарообразованию. Оптимальным режимом ультразвуковой обработки дизельных топлив стоит считать: длительность обработки 15 мин. при частоте 18...20 кГц.

ПРОБЛЕМА ИССЛЕДОВАНИЙ

Применения топлив, обработанных ультразвуком, рекомендуется для снижения интенсивности нагарообразования на деталях цилиндропоршневой группы и в том числе коксованных распылителей форсунок [20, 22, 23].

Цель исследований : разработать топливную систему дизеля с гидродинамическим излучателем диспергирующей камеры

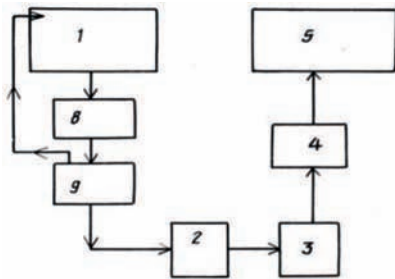


Рис. 1. Структурная схема топливной системы
Fig. 1. Flow diagram of the fuel system

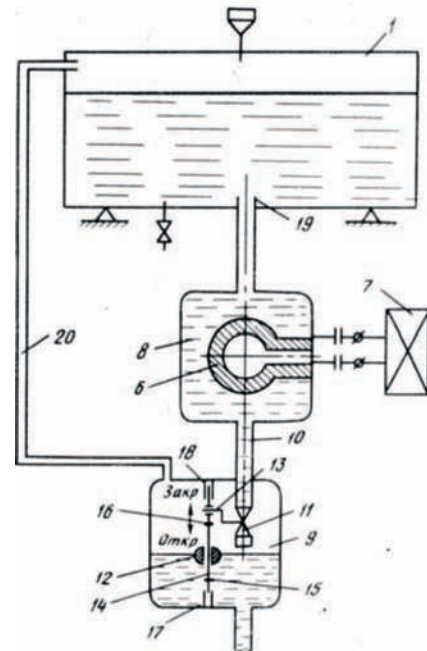


Рис.2. Конструктивная схема устройства
Fig.2. Structural chart of device

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Топливная схема дизеля(рис. 1,2) содержит топливный бак 1, что подкачивает насос 2, фильтр 3 и топливвпрыскивающий насос 4, что подает топливо в дизель 5, которые соединены между собой с помощью трубопроводов. Топливная система содержит также ультразвуковой излучатель 6, связанный с ультразвуковым ударным генератором 7 и установленным между фильтром 3 топливвпрыскивающим насосом 4. Топливная система обеспечена диспергирующей 8 и сборной 9 камерами равного объема. Связанными между собой с помощью соединительного трубопровода 10, а также двухпозиционным краном 11. [3,4,5,6,7,8]. Установленным в соединительном трубопроводе 10 и размещенным в сборной камере в виде поплавка 12, связанного через двух цепной рычаг 13 с двухпозиционным краном 11. Двух цепной рычаг 13 шарнирно соединен с осью 14, на которую свободно установленный

поплавок 12. Движение поплавка 12 вдоль оси 14 ограничивается упорами 15 и 16, а сама ось 14 может перемещаться по направляющей 17 и 18 на расстояние, равная ходу двух цепного рычага 13. Ультразвуковой излучатель 6 установлен в диспергирующей камере 8, которая размещена ниже топливного бака 1 и соединена с ним с помощью трубопровода 19, выведенного выше уровня отстоя в топливном баке 1, а сборная камера 9 расположена ниже диспергирующей камеры 8 и соединена трубкой 20 с воздушной полостью топливного бака 1.

Объем сборной камеры 9 избран равным объему топлива, потребляемого дизелем 5 при максимальной затрате за время диспергирования (не менее 15 мин.).

Устройство работает таким способом.

В начальный момент времени сборная камера 9 полностью заполнена топливом, а поплавок 12, влияя на упор 16, удерживает рычаг 13 двухпозиционного крана 11 в положении "Закрыто".

После запуска дизеля 5 включают, ударный ультразвуковой генератор 7 и топливо в камере 8 начинает диспергироваться. Когда дизель употребит топливо из сборной камеры 9 (приблизительно через 15 мин.), поплавок 12 опускается вниз и, влияя на упор 15, открывает кран 11. Через соединительный трубопровод 10 топливо приходит из диспергирующей камеры 8 в сборную камеру 9, а топливо из топливного бака 1 заполняет высвобождаемую диспергирующую камеру 8. Когда сборная камера 9 заполнится топливом, поплавок 12 поднимается и, влияя на упор 16, закрывает кран 11. Дальше цикл повторяется [3, 4, 5, 6, 7, 8].

Таким образом, топливо обрабатывается ультразвуком отдельными порциями непосредственно перед его употреблением дизелем, обеспечивая оптимальное время и высокое качество диспергирования, что позволяет эффективно снижать нагарообразование на деталях цилиндра-поршневой группы и коксования распылителей форсунок, а следовательно, увеличить моторесурс дизеля [3, 4, 5, 6, 7, 8].

Проведено испытание экспериментального образца топливной системы из диспергирующей камеры. При испытаниях применялись дизельное топливо за ДСТУ 305-73. Режим обработки: частота-18-20 кГц; длительность гидродинамического влияния - 15, 30, 45 и 60 мин.

Оценка нагарообразующих свойств топлив, обработанных ультразвуком, выполнялась в лабораторных условиях по следующим показателям качества коксовости 10%-го остатка, содержания смолистых веществ. Кроме того, определялось фракционное соединение, кинематическая вязкость и плотность топлива [3, 4, 5, 6, 7, 8].

Показатели качества дизельного топлива марки, которые характеризуют его нагарообразующие свойства, изменяются в зависимости от време-

ни гидродинамической обработки. Наиболее существенного снижения фактических смол происходит после 15 мин. обработки топлива (с 11,82 по 6,37 мг на 100 мл топлива, то есть на 46%)

При дальнейшем увеличении времени обработки топлива ультразвуком содержание фактических смол растёт, достигая потом 60хв отработывания 9,88мг на 100мл топлива.

Коксовость 10%-го остатка топлива впервые 45 мин обработки практически не изменяется и только при обработке в течение 60 мин. увеличивается с 0,30 до 0,46 т.е. на 533 мест смолистых веществ в первые 15 мин. не изменяется, а при дальнейшем увеличении времени гидродинамической обработки до 45 мин. растёт до 1 потом остается постоянным. Кинематическая вязкость дизельного топлива незначительно растёт из 2,82 сСт до 2,92 сСт при времени обработки 60 мин. Плотность и фракционное соединение практически не изменяются.

Таким способом гидродинамическая обработка дизельных топлив в течении 15 мин. с частотой 18-26 кГц больше всего существенно снижает нагарообразование на деталях цилиндра-поршневой группы и коксования распылителей форсунок и может быть принята оптимальной [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

В итоге, по результатам испытаний можно заключить, что топливная система с диспергирующей камерой может быть использована при модернизации дизелей мобильной агротехники и транспортных средств.

ВЫВОДЫ

Показатели качества дизельного топлива марки, которые характеризуют его нагарообразующие свойства, изменяются в зависимости от времени гидродинамической обработки. Гидродинамическая обработка дизельных топлив в течении 15 мин с частотой 18-26 кГц больше всего существенно снижает нагарообразование на деталях цилиндра-поршневой группы и коксования распылителей форсунок и может быть принята оптимальной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Топилин Г., 2002.: Малогабаритная установка для получения гидродинамически активной смеси.// 1-ая межд. конф. «Энергия из биомассы», 242 – 243.
2. Топилин Г., Тальянker Л., 2005.: Биодизтопливо на основе рапсового масла.// MOTROL. - №5, 23 – 26.
3. Біопалива (технології і обладнання), 2004.:/ В.О. Дубровін, М.О. Корчений, І.П. Масло. – К.:

Енергетика і електрифікація. – 256.

4. Ковалишин С., 2008.: Сировинна база західного регіону України для виробництва біодизеля// MOTROL. – №10А, 220 – 224.

5. Топілін Г., Уминський С., Ніколенко І., 2009.: Розробка гідродинамічного обладнання біодизельного палива в умовах міні цехів// MOTROL. – №11А, 295 – 299.

6. Пат. України № 31463, С10L8/00, 2008.:/ С. Уминський. Гідродинамічна установка для отримання біодизельного палива. – Бюл. №7

7. Топілін Г., Уминський С., 2007.: Розвиток методів та технологічних засобів виробництва біодизельного палива// Аграрний вісник Причорно-мор'я. Зб. наук. пр. Технічні науки. - Вип. 40, 84 – 88.

8. Топілін Г., Уминський С., 2009.: Використання гідродинамічних апаратів у технологічних процесах. – Одеса: ТЕС. – 184.

9. Топілін Г., Уминський С., 2008.: Гідродинамічний апарат для отримання екологічно чистого біодизельного палива// Матеріали 12 міжн. науч. конф. «Удосконалення процесів та обладнання харчових та хімічних виробництв». – Одеса, 119 –121.

10. Topilin G., Uminski S., 2008.: Biodiesel fuel for agricultural manufacture. – ТЕКА Kom. Mot. Energ. Roln. – Vol. VIII, 283 – 287.

11. Топілін Г., Уминський С., 2007.: Использование гидродинамических аппаратов в агропроизводстве// Аграрний вісник Причорно-мор'я. Зб. наук. пр. Технічні науки. – Вип. 40, 64 – 79.

12. Пат. України № 37619С101 5/40, 2008.:/ Уминський С. Універсальна установка для виробництва біодизельного палива. – Бюл. № 23.

13. Перник А., 1966.: Проблемы кавитации. – Л: Строймаш. – 356.

14. Ультразвук/ Мала енциклопедія, 1979.: М.: Радянська енциклопедія. – 460.

15. Фоминский П., 2003.: Роторні генератори. – Черкаси: ОКО-Плюс. – 346.

16. Назаренко А., 1972.: Акустика и ультразвуковая техника. – К.: Техніка. – 367.

17. Бергман Л., 1957.: Ультразвук и его применение в науке и технике. – М: Колос. – 234.

18. Топилин Г., Уминский С. и др., 2007.: Определение параметров гидродинамического излучателя для аграрного оборудования. Аграрний вісник Причорномор'я. Зб. наук. пр. Технічні науки. – Вип. 40, 92 – 96.

19. Топилин Г., 2002.: Малогабаритная установка для получения гидродинамически активной смеси бензина с этанолом// 1-ая межд. конф. «Энергия из биомассы», К., 242 – 245

20. Топілін Г., Уминський С. та ін., 2007.: Синтез технології та розробка методики випробувань сумішного бензину// Аграрний вісник Причорномор'я. Зб. наук. пр. Технічні науки. - Вип. 40, 129 – 135.

21. Зуев В., Кряжков Г. и др., 1981.: Ультразву-

ковая обработка дизельных топлив как средство борьбы с нагарообразованием. – Науч. тр. Ленинградского с.-х. ин-та. – т. 41, 46 – 50.

22. Topilin G., Uminski S., 2009.: Production of biodiesel fuel for self-propelled agricultural machinery// ТЕКА Kom. Mot. Energ. Roln. – Vol. IX, 353 – 357.

23. Пришляк В., 2010.: Потенціал ефективності використання біодизелю як моторного палива// MOTROL. – №12С, 138 – 142.

RECEPTION BIODIESEL FUEL FOR MOBILE MACHINERY

Summary. Dialogue is carried out and installation for reception of biodiesel fuel in conditions manyfactory is created.

Key words: hydrodynamical radiator, installation wave, reflector.